

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-165248  
(P2002-165248A)

(43)公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 Q	7/22	H 0 4 Q 7/04	A 5 K 0 3 0
	7/24	H 0 4 B 7/26	1 0 9 N 5 K 0 3 3
	7/26	H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 6 7
	7/30		1 0 2 A
	7/38		

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-356692(P2000-356692)

(22)出願日 平成12年11月22日(2000.11.22)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 川端 孝史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 富永 茂雄

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74)代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

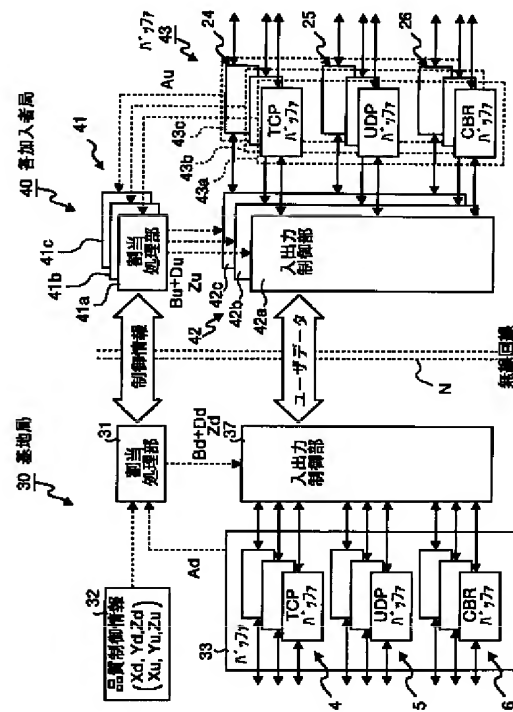
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線アクセスシステムおよび無線アクセス方法

(57)【要約】

【課題】 データのサービスクラスや保証品質および優先的なデータ伝送に対応したデータ送受信ができること。

【解決手段】 品質保証するデータを蓄積するCBRバッファ16、26と、UDPプロトコルのデータを蓄積するUDPバッファ15、25と、それ以外のデータを蓄積するTCPバッファ14、24を分け、割当処理部31がタイムスロット割当を行う場合、品質保証するデータについては品質保証量を割り当て、品質保証しないデータについては、バッファ33、43内の各合計データ量から品質保証量を減算した残余の合計データ量に基づいて、優先割当量を割り当てた後、通常の割当を行うようにしている。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のタイムスロットからなるフレームを周期として、基地局と複数の加入者局との間で基地局が割り当てたタイムスロットを使用してデータ送受信を行う無線アクセスシステムにおいて、

前記基地局は、

各加入者局宛のデータを複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の下り送信バッファと、

前記複数の下り送信バッファのうちの特定のデータ種別の下り送信バッファを除いた下り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である下り合計データ量をもとに下りタイムスロットを割り当てる下り回線スロット割当手段と、

前記下り回線スロット割当手段による下りタイムスロットの割当結果をもとに前記下り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行う基地局入出力制御手段と、前記各加入者局から通知された上り合計データ量をもとに上りタイムスロットを割り当て、該割当結果を各加入者局に通知する上り回線スロット割当手段とを備え、

各加入者局は、

基地局宛のデータを前記複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の上り送信バッファと、

前記複数の上り送信バッファのうちの特定のデータ種別の上り送信バッファを除いた上り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である前記上り合計データ量を前記基地局に通知する加入者局スロット割当手段と、

前記基地局から通知される割当結果をもとに前記上り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行う加入者局入出力制御手段とを備えたことを特徴とする無線アクセスシステム。

【請求項 2】 前記複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファは、

少なくともデータの送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータ種別のデータを蓄積する第 1 の送信バッファと、

前記プロトコル以外のデータ種別のデータを蓄積する第 2 の送信バッファと、

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 3】 前記基地局および前記各加入者局は、加入者毎に設定され、優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量と各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量とを保持する保持手段を有し、

前記下り回線スロット割当手段および上り回線スロット割当手段は、

各加入者毎に、前記優先割当量を上限として前記下り合計データ量あるいは前記上り合計データ量に対応する下りタイムスロット数あるいは上りタイムスロット数を割

## 2

り当てた後、前記割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 4】 前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファは、

データの品質保証を要する第 1 のプロトコルのデータを蓄積する第 1 の送信バッファと、

10 データの送達確認を行わない第 2 のプロトコルのデータを蓄積する第 2 の送信バッファと、

前記第 1 および前記第 2 のプロトコル以外の第 3 のプロトコルのデータを蓄積する第 3 の送信バッファと、を備え、送信するデータのデータ種別を分類することを特徴とする請求項 1 に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 5】 前記基地局および前記各加入者局は、加入者毎に設定され、品質保証を要するデータに割り当てられるタイムスロット数量を示す保証割当量と優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量と各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量とを保持する保持手段を有し、

20 前記下り回線スロット割当手段および上り回線スロット割当手段は、

各加入者毎に、前記保証割当量を割り当てた後、前記優先割当量を上限として下り合計データ量あるいは上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当て、その後、前記割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てることを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 6】 前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、

品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには前記第 1 の送信バッファから取り出したデータを出力し、

30 前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには前記第 2 の送信バッファから取り出したデータと前記第 3 の送信バッファから取り出したデータとを交互に出力することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の無線アクセスシステム。

【請求項 7】 前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、

品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには前記第 1 の送信バッファから取り出したデータを出力し、

40 前記第 1 の送信バッファにデータが蓄積していない場合、前記保証用のタイムスロットおよび前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには前記第 2 の送信

## 3

バッファから取り出したデータと前記第3の送信バッファから取り出したデータとを交互に出力することを特徴とする請求項4または5に記載の無線アクセスシステム。

【請求項8】 前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、

前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファが分類するデータ種別の区分を示す区分データを送信データに付加するとともに、受信データに付加された区分データのデータ種別毎にデータの再組立を行うことを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載の無線アクセスシステム。

【請求項9】 複数のタイムスロットからなるフレームを周期として、基地局と複数の加入者局との間で基地局が割り当てたタイムスロットを使用してデータ送受信を行う無線アクセス方法において、

各加入者局宛のデータを複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の下り送信バッファのうちの特定のデータ種別の下り送信バッファを除いた下り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である下り合計データ量をもとに下りタイムスロットを割り当てる下り回線スロット割当工程と、

前記下り回線スロット割当工程による下りタイムスロットの割当結果をもとに前記下り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行う基地局入出力制御工程と、を含むことを特徴とする無線アクセス方法。

【請求項10】 複数のタイムスロットからなるフレームを周期として、基地局と複数の加入者局との間で基地局が割り当てたタイムスロットを使用してデータ送受信を行う無線アクセス方法において、

基地局宛のデータを前記複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の上り送信バッファのうちの特定のデータ種別の上り送信バッファを除いた上り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である前記上り合計データ量を前記基地局に通知する加入者局スロット割当工程と、

前記各加入者局から通知された上り合計データ量をもとに上りタイムスロットを割り当て、該割当結果を各加入者局に通知する上り回線スロット割当工程と、

前記基地局から通知される割当結果をもとに前記上り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行う加入者局入出力制御工程と、

を含むことを特徴とする無線アクセス方法。

【請求項11】 前記複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファは、

前記データ種別は、少なくともデータの送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータと、該プロトコル以外のデータとに分類されることを特徴とする請求項9または10に記載の無線アクセス方法。

【請求項12】 前記下り回線スロット割当工程または

## 4

前記上り回線スロット割当工程は、

各加入者毎に、優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量を上限として前記下り合計データ量あるいは前記上り合計データ量に対応する下りタイムスロット数あるいは上りタイムスロット数を割り当てる第1割当工程と、

各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てる第2割当工程と、

を含むことを特徴とする請求項9～11のいずれか一つに記載の無線アクセス方法。

【請求項13】 前記データ種別は、

データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータと、

データの送達確認を行わない第2のプロトコルのデータと、

前記第1および前記第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータと、

に分類されることを特徴とする請求項9または10に記載の無線アクセス方法。

【請求項14】 前記下り回線スロット割当工程または前記上り回線スロット割当工程は、

各加入者毎に、品質保証を要するデータに割り当てられるタイムスロット数量を示す保証割当量を割り当てる第1割当工程と、

優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量を上限として下り合計データ量あるいは上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てる第2割当工程と、

各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てる第3割当工程と、

を含むことを特徴とする請求項9、10、または13に記載の無線アクセス方法。

【請求項15】 基地局入出力制御工程または前記加入者局入出力制御工程は、

品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータを蓄積した第1のバッファから取り出したデータを出力する第1出力工程と、

前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには、データの送達確認を行わない第2のプロトコルのデータを蓄積した第2のバッファと前記第1および前記第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータを蓄積した第3のバッファとから取り出したデータを交互に出

## 5

力する第2出力工程と、  
を含むことを特徴とする請求項9、10、13、または  
14に記載の無線アクセス方法。

【請求項16】 前記基地局入出力制御工程または前記  
加入者局入出力制御工程は、  
品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタ  
イムスロットには、データの品質保証を要する第1のプ  
ロトコルのデータを蓄積した第1のバッファから取り出  
したデータを出力する第1出力工程と、  
前記第1の送信バッファにデータが蓄積していない場  
合、前記保証用のタイムスロットおよび前記保証用のタ  
イムスロット以外のタイムスロットには、データの送達  
確認を行わない第2プロトコルのデータを蓄積した第2  
のバッファと前記第1および第2のプロトコル以外の第  
3のプロトコルのデータを蓄積した第3のバッファとから  
取り出したデータを交互に出力する第2出力工程と、  
を含むことを特徴とする請求項9、10、13、または  
14に記載の無線アクセス方法。

【請求項17】 前記基地局入出力制御工程または前記  
加入者局入出力制御工程は、  
前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信  
バッファが分類するデータ種別の区分を示す区分データ  
を送信データに付加する付加工程と、  
前記送信データに付加された区分データのデータ種別毎  
にデータの再組立を行う再組立工程と、  
を含むことを特徴とする請求項9～16のいずれか一つ  
に記載の無線アクセス方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、基地局(BSE:Bas  
e Station Equipment)と複数の加入者局(CPE:Customer  
Premises Equipment)との間で、基地局が割り当てたタ  
イムスロットを使用してデータ送受信を行う無線アクセ  
スシステムおよび無線アクセス方法に関し、特に、デー  
タのサービスクラスに対応させてタイムスロットなどの  
無線リソースを割り当ててデータ送受信を行う無線アク  
セスシステムおよび無線アクセス方法に関するものであ  
る。

【0002】

【従来の技術】図12は、無線アクセスシステムの全体  
構成を示すブロック図である。図12において、基地局  
(BSE)103と各加入者局(CPE)102(10  
2a～102c)との間には、無線回線によって接続され  
る。各端末装置101(101a～101c)は、それ  
ぞれ対応する加入者局102に接続される。一方、基地  
局103は、公衆網などのネットワーク104に接続さ  
れる。

【0003】基地局103は、収容する加入者局102  
との間に張られる回線リソースを管理し、加入者局10  
2からの回線設定の要求および加入者局102に対する

## 6

回線設定の要求に基づいて回線の設定を行う。この回線  
リソースは、時間分割され、複数のタイムスロットによ  
って構成されるフレーム周期で回線設定がなされる。

【0004】図13は、図12に示した無線アクセスシ  
ステムに用いられる無線回線のフレーム構成の一例を示  
す図である。図13に示したフレーム構成は、文献1  
(川端、他、“加入者系無線アクセスシステムにおける  
スロット割当特性の検討”、信学技報、RCS2000-78)に  
示されているものである。図13に示したフレームで  
は、複数のタイムスロットに各種のチャンネルが割り当  
てられている。

【0005】図13において、加入者局102が基地局  
103に対して回線の設定または解放などの要求を行う  
場合には上り制御回線を用い、基地局103が加入者局  
102に対して回線の設定または解放などの指示を行う  
場合には、下り制御回線が用いられる。下り通信回線お  
よび上り通信回線は、必要に応じて各加入者局102に  
割り当てられ、基地局103と加入者局102との間で  
データ通信を行う際に用いられる。

【0006】図13では、上り回線と下り回線とが時分  
割復信方式(TDD:Time Division Duplex)によって多重化  
されており、下り回線は、時分割多重方式(TDM:Time Di  
vision Multiplex)、上り制御回線としてランダムアク  
セス方式(S-ALOHA:Slotted ALOHA)を用いた要求時割当  
一時分割多元接続方式(DA-TDMA:Denmand Assign - Time  
Division Multiple Access)を用いている。

【0007】上り制御回線／通信回線では、先頭スロッ  
ト107と後続スロット108とからなる上りバースト  
105が送信される。下り制御回線／通信回線では、先  
頭スロット107と後続スロット108とからなる下り  
バースト106が送信される。先頭スロット107は、  
バーストの間隔を開けるためのガードタイム、受信およ  
び復調のための同期シンボルおよび基地局103と加入  
者局102と間で制御情報をやりとりするための制御回  
線からなる。後続スロット108は、スロットの大きさ  
に区切られた送信データがペイロードとして挿入され  
る。基地局103と加入者局102の間には、固定的な  
制御回線はなく、基本的には、制御回線が通信回線に相  
乗り(ピギーバック:PiggyBack)する形で確保される。

【0008】図14は、図12に示した基地局103と  
加入者局102との間におけるスロット割当機能を示す  
機能ブロック図である。図14において、基地局103  
は、下りタイムスロットおよび上りタイムスロットを割  
り当てる割当処理部111、図示しない保持部に保持さ  
れ、割当処理部111が割当処理を行う際に用いる予め  
設定される品質制御情報112、各加入者局102a～  
102cに対する下り送信用のバッファおよび上り再組  
立用のバッファを有したバッファ113(113a～1  
13c)、割当処理部111の割当結果をもとにバッフ  
ア113に蓄積されたデータの入出力制御を行う入出力

制御部 117 を有する。

【0009】一方、各加入者局 102 は、各加入者局 102a ~ 102c の上りタイムスロット割当の処理を行う割当処理部 121 (121a ~ 121c)、各加入者局 102 の上り送信用のバッファおよび下り再組立用のバッファを有したバッファ 123 (123a ~ 123c)、割当処理部 121 の割当結果をもとにバッファ 123 に蓄積されたデータの入出力制御を行う入出力制御部 122 (122a ~ 122c) を有する。

【0010】基地局 103 の割当処理部 111 は、バッファ 113 内の下り送信用のバッファに蓄積されたデータ量 ( $Ad(i)$ ,  $i=0 \sim \text{CPEの登録数}$ ) に基づき、タイムスロットの割当を行い、この割当結果をもとに入出力制御部 117 を制御して下りのデータ通信を行わせる。一方、加入者局 102 の割当処理部 121 は、バッファ 123 内の上り送信用のバッファに蓄積されたデータ量を基地局 103 の割当処理部 111 に通知し、基地局 103 の割当処理部 111 は、報告されたデータ量 ( $Au(i)$ ,  $i=0 \sim \text{CPEの登録数}$ ) に基づいてタイムスロットの割当を行い、割当結果を加入者局 102 の割当処理部 121 に通知する。加入者局 102 の割当処理部 121 は、入出力制御部 122 を制御することによって上りのデータ通信を行わせる。

【0011】ここで、図 15 および図 16 に示したフローチャートをもとに、下りのタイムスロット割当処理手順および上りのタイムスロット割当処理手順について説明する。

【0012】図 15 において、まず、割当処理部 111 は、バッファ 113 から各加入者局 102 向けの下り送信用のバッファに滞留しているデータ量  $Ad(i)$  と、フレームあたりの下り割当制限量  $X_d(i)$  とを取得する (ステップ S801)。その後、各加入者 ( $i$  番目の加入者局) 毎に (ステップ S802)、送信すべきデータがあり ( $Ad(i) > 0$ )、かつ、下り回線に空きスロットがある場合 (ステップ S803, Yes)、下り割当制限量  $X_d(i)$  を上限とし、滞留したデータ量  $Ad(i)$  に基づいて割当セル数  $Dd(i)$  を計算し (ステップ S804)、 $i$  番目の加入者局に  $Dd(i)$  セルからなるバーストを割り当てる処理 (ステップ S805) を繰り返す。これによって、下りのタイムスロットの割当処理がなされる。

【0013】また、割当処理部 111 は、割当処理部 121 から通知され、バッファ 123 内の上り送信用のバッファに滞留しているデータ量  $Au(i)$  と、フレームあたりの上り割当制限量  $X_u(i)$  とを取得する (ステップ S901)。その後、各加入者 ( $i$  番目の加入者) 毎に (ステップ S902)、送信すべきデータがあり ( $Au(i) > 0$ )、かつ、上り回線に空きスロットがある場合 (ステップ S903, Yes)、上り割当制限量  $X_u(i)$  を上限とし、上り回線スロット数  $M$  を、滞留したデータ量  $Au(i)$  に比例分配することによって割当セル数  $Du(i)$  を計算し

(ステップ S904)、 $i$  番目の加入者局に  $Du(i)$  セルからなるバーストを割り当てる処理 (ステップ S905) を繰り返す。これによって、上りタイムスロットの割当処理がなされ、この割当結果が各加入者局 102 の割当処理部 121 に通知される。

【0014】近年、インターネットの通信内容は、ファイル転送、電子メールといった従来のサービスから音声、動画像などのリアルタイム性が要求されるサービスまで多様化している。このようなマルチメディアのトラフィックを伝送する無線通信システムの目標として、場所や移動性の制約なしにシームレスに通信できること、無線リソースの効率的な利用、通信の品質制御などがある。

【0015】たとえば、文献 2 (斉藤、他、“優先制御を用いたワイヤレスアクセス通信品質制御方法の検討”、信学技報、RCS2000-10) では、通信品質を、ベストエフォートクラス、エクセレントエフォートクラス、最小帯域幅保証クラス、最大遅延時間保証クラスに分けて、それぞれに適した無線アクセス制御方式を提案している。

【0016】また、文献 3 (杉谷、他、“IP 対応ミリ波高速無線 LAN プロトタイプにおけるアクセス制御方式”、信学技報、RCS99-89) では、無線アクセス制御方式として同期転送モードと非同期転送モードを用意することによって、通信品質を制御するとともに、データフローの発生時に無線区間のコネクションを設定することによって、無線リソースの有効利用を図っている。

【0017】さらに、文献 4 (井上、他、“メディア統合型無線アクセスにおけるメッセージリソース割当手法”、信学論、B-II Vol. J80-B-II No. 8 pp. 641-653, 1997) では、ベストエフォートクラスの無線リソース割当て方法として、均等に割り当てる方法と、独占的に割り当てる方法とについて比較検討している。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、インターネットで主に使用されるプロトコルとしては、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) と UDP (User Datagram Protocol) とがある。TCP/IP は、End-to-End でフロー制御が行われるため、無線アクセスシステムにおいて伝送帯域が不足した場合、伝送レートが落ちる。これに対して、UDP は、フロー制御を行わないため、無線アクセスシステムにおいて、伝送帯域が不足した場合にもデータグラムを送り続け、無線アクセスシステムのバッファを溢れさせる可能性がある。

【0019】無線アクセスシステムにおいて、TCP/IP と UDP とで使用するバッファを分けていない場合、過大な UDP のトラフィックによってバッファが溢れた場合に、TCP/IP のデータまで溢れてしまうという問題点があった。UDP は、送達の保証を行わないため、バッファが溢れた場合、データが廃棄されるだけで済む場合があるが、TC

P/IPではデータが廃棄されると再送が必要となり、バッファ溢れの影響は深刻である。

【0020】一方、オーディオやビデオ会議用のITU標準であるH.323やIETF(Internet Engineering Task Force)の仕様であるRTP (Real-time Transport Protocol) やRSVP (Resource reSerVation Protocol) を用いて、ネットワークの品質保証する場合には、無線アクセスシステムでも品質を保証する必要がある。この場合、品質保証すべきデータを蓄積するバッファを分けないと、このデータの品質保証ができないという問題点があった。

【0021】帯域保証を要しないデータについて、他の加入者と比較して優先的な伝送を希望する加入者がいる場合、加入者の希望する優先帯域に応じて、無線リソースを割り当てる方法が必要となる。

【0022】また、サービスクラスに応じてバッファを分け、全てのバッファの情報を用いて割当を行う場合、割当処理部と各バッファとの間でやりとりする情報が多くなるとともに、割当処理部の処理が複雑になってしまうという問題点があった。

【0023】さらに、サービスクラスに応じてバッファを分け、全てのサービスクラスに対して個別に無線帯域を割り当てる場合、割当処理を個別に行う必要があるとともに、割当処理手段が入出力制御手段に設定する情報が多くなるという問題点があった。

【0024】この発明は上記に鑑みてなされたもので、データのサービスクラスに対応して、タイムスロットなどの無線リソースを割当を適切に行うことができる無線アクセスシステムおよび無線アクセス方法を得ることを目的とする。

#### 【0025】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明にかかる無線アクセスシステムは、複数のタイムスロットからなるフレームを周期として、基地局と複数の加入者局との間で基地局が割り当てたタイムスロットを使用してデータ送受信を行う無線アクセスシステムにおいて、前記基地局は、各加入者局宛のデータを複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の下り送信バッファと、前記複数の下り送信バッファのうちの特定のデータ種別の下り送信バッファを除いた下り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である下り合計データ量をもとに下りタイムスロットを割り当てる下り回線スロット割当手段と、前記下り回線スロット割当手段による下りタイムスロットの割当結果をもとに前記下り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行う基地局入出力制御手段と、前記各加入者局から通知された上り合計データ量をもとに上りタイムスロットを割り当て、該割当結果を各加入者局に通知する上り回線スロット割当手段とを備え、各加入者局は、基地局宛のデータを前記複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の上り送信バッファと、前記複数の上り送信バッファの

うちの特定のデータ種別の上り送信バッファを除いた上り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である前記上り合計データ量を前記基地局に通知する加入者局スロット割当手段と、前記基地局から通知される割当結果をもとに前記上り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行う加入者局入出力制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0026】この発明によれば、前記基地局において、下り回線スロット割当手段が、各加入者局宛のデータを複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の下り送信バッファのうちの特定のデータ種別の下り送信バッファを除いた下り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である下り合計データ量をもとに下りタイムスロットを割り当て、基地局入出力制御手段が、前記下り回線スロット割当手段による下りタイムスロットの割当結果をもとに前記下り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行い、各加入者局において、加入者局スロット割当手段が、基地局宛のデータを前記複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の上り送信バッファのうちの特定のデータ種別の上り送信バッファを除いた上り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である前記上り合計データ量を前記基地局に通知し、基地局の上り回線スロット割当手段が、前記各加入者局から通知された上り合計データ量をもとに上りタイムスロットを割り当て、該割当結果を各加入者局に通知し、各加入者局の加入者局入出力手段が、前記基地局から通知される割当結果をもとに前記上り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行い、複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファを有しながら、各複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファの合計データ量を用いて下りおよび上りのタイムスロットを割り当てるようにしている。

【0027】つぎの発明にかかる無線アクセスシステムは、上記の発明において、前記複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファは、少なくともデータの送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータ種別のデータを蓄積する第1の送信バッファと、前記プロトコル以外のデータ種別のデータを蓄積する第2の送信バッファとを備えたことを特徴とする。

【0028】この発明によれば、前記複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファは、第1の送信バッファと第2の送信バッファとを有し、第1の送信バッファは、少なくともデータの送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータ種別のデータを蓄積し、第2の送信バッファは、前記プロトコル以外のデータ種別のデータを蓄積するようにし、送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータがトラフィックによって第1の送信バッファが溢れたとしても、第2の送信バッファには影響を与えないようにしている。

【0029】つぎの発明にかかる無線アクセスシステム

は、上記の発明において、前記基地局および前記各加入者局は、加入者毎に設定され、優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量と各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を保持する保持手段を有し、前記下り回線スロット割当手段および上り回線スロット割当手段は、各加入者毎に、前記優先割当量を上限として前記下り合計データ量あるいは前記上り合計データ量に対応する下りタイムスロット数あるいは上りタイムスロット数を割り当てた後、前記割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当ててことを特徴とする。

【0030】この発明によれば、前記下り回線スロット割当手段および上り回線スロット割当手段は、各加入者毎に、前記優先割当量を上限として前記下り合計データ量あるいは前記上り合計データ量に対応する下りタイムスロット数あるいは上りタイムスロット数を割り当てた後、前記割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てるようにしている。

【0031】つぎの発明にかかる無線アクセスシステムは、上記の発明において、前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファは、データの品質保証を要する第1のprotocolsのデータを蓄積する第1の送信バッファと、データの送達確認を行わない第2のprotocolsのデータを蓄積する第2の送信バッファと、前記第1および前記第2のprotocols以外の第3のprotocolsのデータを蓄積する第3の送信バッファとを備え、送信するデータのデータ種別を分類することを特徴とする。

【0032】この発明によれば、前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファ内の第1の送信バッファが、データの品質保証を要する第1のprotocolsのデータを蓄積し、第2の送信バッファが、データの送達確認を行わない第2のprotocolsのデータを蓄積し、第3の送信バッファが、前記第1および前記第2のprotocols以外の第3のprotocolsのデータを蓄積するようにしている。

【0033】つぎの発明にかかる無線アクセスシステムは、上記の発明において、前記基地局および前記各加入者局は、加入者毎に設定され、品質保証を要するデータに割り当てられるタイムスロット数量を示す保証割当量と優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量と各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を保持する保持手段を有し、前記下り回線スロット割当手段および上り回線スロット割当手段は、各加入者毎に、前記保証割当量を割り当てた後、前記優先割当量を上限として下り合計データ

量あるいは上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当て、その後、前記割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当ててことを特徴とする。

【0034】この発明によれば、前記下り回線スロット割当手段および上り回線スロット割当手段は、各加入者毎に、前記保証割当量を割り当てた後、前記優先割当量を上限として下り合計データ量あるいは上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当て、その後、前記割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てるようにしている。

【0035】つぎの発明にかかる無線アクセスシステムは、上記の発明において、前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには前記第1の送信バッファから取り出したデータを出力し、前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには前記第2の送信バッファから取り出したデータと前記第3の送信バッファから取り出したデータとを交互に出力することを特徴とする。

【0036】この発明によれば、前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには前記第1の送信バッファから取り出したデータを出力し、前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには前記第2の送信バッファから取り出したデータと前記第3の送信バッファから取り出したデータとを交互に出力するようにしている。

【0037】つぎの発明にかかる無線アクセスシステムは、上記の発明において、前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには前記第1の送信バッファから取り出したデータを出力し、前記第1の送信バッファにデータが蓄積していない場合、前記保証用のタイムスロットおよび前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには前記第2の送信バッファから取り出したデータと前記第3の送信バッファから取り出したデータとを交互に出力することを特徴とする。

【0038】この発明によれば、前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには前記第1の送信バッファから取り出したデータを出力し、前記第1の送信バッファにデータが蓄積していない場合、前記保証用のタイムスロットおよび前記保証



用のタイムスロット以外のタイムスロットには前記第2の送信バッファから取り出したデータと前記第3の送信バッファから取り出したデータとを交互に出力するようにしている。

【0039】つぎの発明にかかる無線アクセスシステムは、上記の発明において、前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファが分類するデータ種別の区分を示す区分データを送信データに付加するとともに、受信データに付加された区分データのデータ種別毎にデータの再組立を行うことを特徴とする。

【0040】この発明によれば、前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段が、前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファが分類するデータ種別の区分を示す区分データを送信データに付加するとともに、受信データに付加された区分データのデータ種別毎にデータの再組立を行うようにしている。

【0041】つぎの発明にかかる無線アクセス方法は、複数のタイムスロットからなるフレームを周期として、基地局と複数の加入者局との間で基地局が割り当てたタイムスロットを使用してデータ送受信を行う無線アクセス方法において、各加入者局宛のデータを複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の下り送信バッファのうちの特定のデータ種別の下り送信バッファを除いた下り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である下り合計データ量をもとに下りタイムスロットを割り当てる下り回線スロット割当工程と、前記下り回線スロット割当工程による下りタイムスロットの割当結果をもとに前記下り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行う基地局入出力制御工程とを含むことを特徴とする。

【0042】この発明によれば、下り回線スロット割当工程によって、各加入者局宛のデータを複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の下り送信バッファのうちの特定のデータ種別の下り送信バッファを除いた下り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である下り合計データ量をもとに下りタイムスロットを割り当て、基地局入出力制御工程によって、前記下り回線スロット割当工程による下りタイムスロットの割当結果をもとに前記下り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行うようにしている。

【0043】つぎの発明にかかる無線アクセス方法は、複数のタイムスロットからなるフレームを周期として、基地局と複数の加入者局との間で基地局が割り当てたタイムスロットを使用してデータ送受信を行う無線アクセス方法において、基地局宛のデータを前記複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の上り送信バッファのうちの特定のデータ種別の上り送信バッファを除いた上り

送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である前記上り合計データ量を前記基地局に通知する加入者局スロット割当工程と、前記各加入者局から通知された上り合計データ量をもとに上りタイムスロットを割り当て、該割当結果を各加入者局に通知する上り回線スロット割当工程と、前記基地局から通知される割当結果をもとに前記上り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行う加入者局入出力制御工程とを含むことを特徴とする。

10 【0044】この発明によれば、加入者局スロット割当工程によって、基地局宛のデータを前記複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の上り送信バッファのうちの特定のデータ種別の上り送信バッファを除いた上り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である前記上り合計データ量を前記基地局に通知し、上り回線スロット割当工程によって、前記各加入者局から通知された上り合計データ量をもとに上りタイムスロットを割り当て、該割当結果を各加入者局に通知し、加入者局入出力制御工程によって、前記基地局から通知される割当結果をもとに前記上り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行うようにしている。

20 【0045】つぎの発明にかかる無線アクセス方法は、上記の発明において、前記複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファは、前記データ種別は、少なくともデータの送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータと、該プロトコル以外のデータとに分類されることを特徴とする。

【0046】この発明によれば、前記複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファが蓄積するデータのデータ種別は、少なくともデータの送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータと、該プロトコル以外のデータとに分類され、送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータがトラフィックによって第1の送信バッファが溢れたとしても、第2の送信バッファには影響を与えないようにしている。

【0047】つぎの発明にかかる無線アクセス方法は、上記の発明において、前記下り回線スロット割当工程または前記上り回線スロット割当工程は、各加入者毎に、優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量を上限として前記下り合計データ量あるいは前記上り合計データ量に対応する下りタイムスロット数あるいは上りタイムスロット数を割り当てる第1割当工程と、各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てる第2割当工程とを含むことを特徴とする。

【0048】この発明によれば、前記下り回線スロット割当工程または前記上り回線スロット割当工程は、第1割当工程によって、各加入者毎に、優先的に割り当てら



れるタイムスロット数量を示す優先割当量を上限として前記下り合計データ量あるいは前記上り合計データ量に対応する下りタイムスロット数あるいは上りタイムスロット数を割り当て、第2割当工程によって、各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てるようにしている。

【0049】つぎの発明にかかる無線アクセス方法は、上記の発明において、前記データ種別は、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータと、データの送達確認を行わない第2のプロトコルのデータと、前記第1および前記第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータとに分類されることを特徴とする。

【0050】この発明によれば、前記データ種別を、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータと、データの送達確認を行わない第2のプロトコルのデータと、前記第1および前記第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータとに分類するようにしている。

【0051】つぎの発明にかかる無線アクセス方法は、上記の発明において、前記下り回線スロット割当工程または前記上り回線スロット割当工程は、各加入者毎に、品質保証を要するデータに割り当てられるタイムスロット数量を示す保証割当量を割り当てる第1割当工程と、優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量を上限として下り合計データ量あるいは上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てる第2割当工程と、各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てる第3割当工程とを含むことを特徴とする。

【0052】この発明によれば、前記下り回線スロット割当工程または前記上り回線スロット割当工程は、第1割当工程によって、各加入者毎に、品質保証を要するデータに割り当てられるタイムスロット数量を示す保証割当量を割り当て、第2割当工程によって、優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量を上限として下り合計データ量あるいは上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当て、第3割当工程によって、各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てるようにしている。

【0053】つぎの発明にかかる無線アクセス方法は、上記の発明において、基地局入出力制御工程または前記

加入者局入出力制御工程は、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータを蓄積した第1のバッファから取り出したデータを出力する第1出力工程と、前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには、データの送達確認を行わない第2のプロトコルのデータを蓄積した第2のバッファと前記第1および前記第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータを蓄積した第3のバッファとから取り出したデータを交互に出力する第2出力工程とを含むことを特徴とする。

【0054】この発明によれば、基地局入出力制御工程または前記加入者局入出力制御工程は、第1出力工程によって、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータを蓄積した第1のバッファから取り出したデータを出力し、第2出力工程によって、前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには、データの送達確認を行わない第2のプロトコルのデータを蓄積した第2のバッファと前記第1および前記第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータを蓄積した第3のバッファとから取り出したデータを交互に出力するようにしている。

【0055】つぎの発明にかかる無線アクセス方法は、上記の発明において、前記基地局入出力制御工程または前記加入者局入出力制御工程は、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータを蓄積した第1のバッファから取り出したデータを出力する第1出力工程と、前記第1の送信バッファにデータが蓄積していない場合、前記保証用のタイムスロットおよび前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには、データの送達確認を行わない第2プロトコルのデータを蓄積した第2のバッファと前記第1および第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータを蓄積した第3のバッファとから取り出したデータを交互に出力する第2出力工程とを含むことを特徴とする。

【0056】この発明によれば、前記基地局入出力制御工程または前記加入者局入出力制御工程は、第1出力工程によって、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータを蓄積した第1のバッファから取り出したデータを出力し、第2出力工程によって、前記第1の送信バッファにデータが蓄積していない場合、前記保証用のタイムスロットおよび前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには、データの送達確認を行わない第2プロトコルのデータを蓄積した第2のバッファと前記第1および第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータを蓄積した第3のバッファとから取り出したデータを交互に出力するようにしてい

る。

【0057】つぎの発明にかかる無線アクセス方法は、上記の発明において、前記基地局入出力制御工程または前記加入者局入出力制御工程は、前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファが分類するデータ種別の区分を示す区分データを送信データに付加する付加工程と、前記送信データに付加された区分データのデータ種別毎にデータの再組立を行う再組立工程とを含むことを特徴とする。

【0058】この発明によれば、前記基地局入出力制御工程または前記加入者局入出力制御工程は、付加工程によって、前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファが分類するデータ種別の区分を示す区分データを送信データに付加し、再組立工程によって、前記送信データに付加された区分データのデータ種別毎にデータの再組立を行うようにしている。

#### 【0059】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、この発明にかかる無線アクセスシステムおよび無線アクセス方法の好適な実施の形態について説明する。

【0060】実施の形態1. まず、この発明の実施の形態1について説明する。図1は、この発明の実施の形態1である無線アクセスシステムの機能ブロック図である。図1において、基地局10と複数の加入者局20とは無線回線Nを介してそれぞれ接続される。基地局10は、下りおよび上りのタイムスロットの割当処理を行う割当処理部11、割当処理部11による割当処理時に用いられ、図示しない保持部によって保持される予め設定される品質制御情報12、各加入者局20に対する下り送信用のバッファおよび上り組立用のバッファを有するバッファ13、割当処理部11の割当結果をもとにバッファ13内のデータの入出力制御を行う入出力制御部17を有する。

【0061】一方、各加入者局20は、バッファ23内に滞留した合計データ量を割当処理部11に通知し、割当処理部11から通知された割当結果をもとに上りタイムスロットの割当処理を指示する割当処理部21、基地局10に対する上り送信用のバッファおよび下り組立用のバッファを有するバッファ23、および割当処理部21の指示のもとにバッファ23内のデータの入出力制御を行う入出力制御部22を有する。

【0062】バッファ13、23内には、UDP(User Datagram Protocol)のプロトコルのデータを蓄積するバッファ(UDPバッファ)15、25と、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)やICMP(Internet Control Message Protocol)などの、UDP以外のプロトコルのデータを蓄積するバッファ(TCPバッファ)14、24とを有し、データ種別に応じて分類されている。

【0063】データ種別の判別は、たとえば、文献3

(杉谷、他、“IP対応ミリ波高速無線LANプロトタイプにおけるアクセス制御方式”、信学技報、RCS99-89)や文献2(斉藤、他、“優先制御を用いたワイヤレスアクセス通信品質制御方法の検討”、信学技報、RCS2000-10)に記載されているように、IPヘッダのTOSフィールドを用いたり、TCP/UDPヘッダのポート番号を用いたりして行うことができる。

【0064】基地局10の割当処理部11は、バッファ13内のTCPバッファ14およびUDPバッファ15のうちの下り送信用のバッファに滞留しているデータ量を合計した合計データ量( $Ad(i)$ ,  $i=0 \sim \text{CPEの登録数}$ )に基づき、タイムスロットの割当を行い、この割当結果をもとに入出力制御部17を制御し、下りデータ通信を行わせる。

【0065】また、加入者局20の割当処理部21は、バッファ23内のTCPバッファ24およびUDPバッファ25のうちの上り送信用のバッファに滞留しているデータ量を合計した、フレームあたりのデータ量を割当処理部11に報告する。基地局10の割当処理部11は、報告されたデータ量( $Au(i)$ ,  $i=0 \sim \text{CPEの登録数}$ )に基づいてタイムスロットの割当を行い、この割当結果を加入者局20の割当処理部21に通知する。割当処理部21は、この割当結果をもとに入出力制御部22を制御して、上りデータタイムスロットを制御させ、上りデータ通信を行わせる。

【0066】ここで、図2に示すフローチャートを参照して、基地局10の割当処理部11が行う下りタイムスロットの割当処理手順について説明する。まず、割当処理部11は、 $i$ 番目の加入者局20向けの下り送信用のバッファであるTCPバッファ14およびUDPバッファ15に滞留している合計データ量 $Ad(i)$ を取得するとともに、図示しない保持部に保持された、フレームあたりの下り割当制限値 $Xd(i)$ および下り優先割当量 $Yd(i)$ を取得する処理を全ての加入者局20に対して行う(ステップS101)。

【0067】その後、割当処理部11は、加入者局( $i$ 番目の加入者局)の合計データ量 $Ad(i)$ および下り優先割当量 $Yd(i)$ を取り出し(ステップS102)、送信すべきデータがあり( $Ad(i)>0$ )、かつ、該当加入者局20に優先割当量が設定されている( $Yd(i)>0$ )か否かを判断する(ステップS103)。 $Ad(i)>0$ 、かつ、 $Yd(i)>0$ である場合(ステップS103、Yes)には、合計データ量 $Ad(i)$ と優先割当量 $Yd(i)$ の小さい方の値( $Bd(i)=\min(Yd(i), Ad(i))$ )を優先分割スロット数 $Bd(i)$ として算出する(ステップS104)。

【0068】さらに、合計データ量 $Ad(i)$ から優先分割スロット数 $Bd(i)$ を減算した値( $Cd(i)=Ad(i)-Bd(i)$ )を通常分データ量 $Cd(i)$ として算出し(ステップS105)、ステップS102に移行する。一方、 $Ad(i)>0$ 、かつ、 $Yd(i)>0$ を満足しない場合(ステップS103、N

o) には、ステップ S 102 に移行する。このステップ S 102 ~ S 105 の処理では、加入者局の登録数分の各加入者に対して繰り返し処理が行われ、その後ステップ S 106 に移行する。

【0069】同様に、その後ステップ S 106 ~ S 109 までの処理も加入者局の登録数分の各加入者に対して繰り返し処理が行われる。ここでは、まず i 番目の加入者のフレームあたりの下り割当制限量  $X_d(i)$  が取り出され、通常分データ量  $C_d(i)$  があり ( $C_d(i) > 0$ )、かつ、下りタイムスロットに空きがあるか否かを判断する (ステップ S 107)。  $C_d(i) > 0$ 、かつ、下りタイムスロットに空きがある場合 (ステップ S 107, Yes) には、下り割当制限量  $X_d(i)$  を上限として、通常分データ量  $C_d(i)$  をもとに、通常分割当スロット数  $D_d(i)$  を算出する (ステップ S 108)。すなわち、下り割当制限量  $X_d(i)$  と通常分データ量  $C_d(i)$  の小さい方の値 ( $D_d(i) = \min(X_d(i), C_d(i))$ ) を通常分割当スロット数  $D_d(i)$  として算出する。

【0070】さらに、i 番目の加入者局に優先分割当スロット数  $B_d(i)$  と、通常分割当スロット数  $D_d(i)$  とからなるバーストの位置を決定し (ステップ S 109)、ステップ S 106 に移行する。一方、  $C_d(i) > 0$ 、かつ、下りタイムスロットに空きがあることを満足しない場合 (ステップ S 107, No) には、i 番目の加入者局に優先分割当スロット数  $B_d(i)$  からなるバーストの位置を決定した (ステップ S 109) 後、ステップ S 106 に移行し、つぎの加入者局に対する処理を行う。割当処理部 11 は、このようにして割り当てられた下りタイムスロットをもとに、入出力制御部 17 を制御する。

【0071】ここで、図 3 に示すフローチャートを参照して、基地局 10 の割当処理部 11 が行う上りタイムスロットの割当処理手順について説明する。まず、割当処理部 11 は、i 番目の加入者局 20 から割当要求された、上り送信用のバッファである TCP バッファ 24 および UDP バッファ 25 に滞留している合計データ量  $A_u(i)$  を取得するとともに、図示しない保持部に保持された、フレームあたりの上り割当制限量  $X_u(i)$  および上り優先割当量  $Y_u(i)$  を取得する処理を全ての加入者局 20 に対して行う (ステップ S 201)。

【0072】その後、割当処理部 11 は、加入者局 (i 番目の加入者局) の合計データ量  $A_u(i)$  および上り優先割当量  $Y_u(i)$  を取り出し (ステップ S 202)、送信すべきデータがあり ( $A_u(i) > 0$ )、かつ、該当加入者局 20 に優先割当量が設定されている ( $Y_u(i) > 0$ ) か否かを判断する (ステップ S 203)。  $A_u(i) > 0$ 、かつ、  $Y_u(i) > 0$  である場合 (ステップ S 203, Yes) には、合計データ量  $A_u(i)$  と優先割当量  $Y_u(i)$  の小さい方の値 ( $B_u(i) = \min(Y_u(i), A_u(i))$ ) を優先分割当スロット数  $B_u(i)$  として算出する (ステップ S 204)。

【0073】さらに、合計データ量  $A_u(i)$  から優先分割

当スロット数  $B_u(i)$  を減算した値 ( $C_u(i) = A_u(i) - B_u(i)$ ) を通常分データ量  $C_u(i)$  として算出し (ステップ S 205)、ステップ S 202 に移行する。一方、  $A_u(i) > 0$ 、かつ、  $Y_u(i) > 0$  を満足しない場合 (ステップ S 203, No) には、ステップ S 202 に移行する。このステップ S 202 ~ S 205 の処理では、加入者局の登録数分の各加入者に対して繰り返し処理が行われ、その後ステップ S 206 に移行する。

【0074】同様に、その後ステップ S 206 ~ S 209 までの処理も加入者局の登録数分の各加入者に対して繰り返し処理が行われる。ここでは、まず i 番目の加入者のフレームあたりの上り割当制限量  $X_u(i)$  が取り出され、通常分データ量  $C_u(i)$  があり ( $C_u(i) > 0$ )、かつ、上りタイムスロットに空きがあるか否かを判断する (ステップ S 207)。  $C_u(i) > 0$ 、かつ、上りタイムスロットに空きがある場合 (ステップ S 207, Yes) には、上り割当制限量  $X_u(i)$  を上限として、上りタイムスロット数  $M$  を、通常分データ量  $C_u(i)$  に比例配分することによって、通常分割当スロット数  $D_u(i)$  を算出する (ステップ S 208)。すなわち、比例配分された上りタイムスロット数  $F_u(i)$  を求め、上り割当制限量  $X_u(i)$  と上りタイムスロット数  $F_u(i)$  の小さい方の値 ( $D_u(i) = \min(X_u(i), F_u(i))$ ) を通常分割当スロット数  $D_u(i)$  として算出する。

【0075】さらに、i 番目の加入者局に優先分割当スロット数  $B_u(i)$  と、通常分割当スロット数  $D_u(i)$  とからなるバーストの位置を決定し (ステップ S 209)、ステップ S 206 に移行する。一方、  $C_u(i) > 0$ 、かつ、上りタイムスロットに空きがあることを満足しない場合 (ステップ S 207, No) には、i 番目の加入者局に優先分割当スロット数  $B_u(i)$  からなるバーストの位置を決定した (ステップ S 209) 後、ステップ S 206 に移行し、つぎの加入者局に対する処理を行う。割当処理部 11 は、このようにして割り当てられた上りタイムスロットを、対応する加入者局 20 に通知し、割当処理部 21 は、この割り当てられた上りタイムスロットをもとに入出力制御部 22 を制御する。

【0076】この実施の形態 1 では、UDP プロトコルとそれ以外のプロトコルのデータ種別を分類して蓄積する複数のバッファ、すなわち UDP バッファ 15、25 および TCP バッファ 14、24 を持ちながら、複数のバッファの合計データ量を用いてタイムスロットを割り当てるようにしているので、過大な UDP プロトコルのトラフィックによって UDP バッファが溢れても、それ以外のプロトコルへの影響がなく、割当処理部 11 と複数のバッファとの間でやりとりする情報を増やすことなく、割当処理部 11 の処理も複雑にならない。また、他の加入者局に比較して優先的な伝送を希望する加入者局がある場合、加入者局が希望する優先帯域に応じて優先的にタイムスロットを割り当てることができる。

【0077】実施の形態2. つぎに、この発明の実施の形態2について説明する。上述した実施の形態1では、通信品質の保証が不要なベストエフォート（最善努力）のサービスクラスのデータに対する品質制御を行う場合におけるタイムスロット割当処理について説明したが、この実施の形態2では、音声や映像のように、通信品質の保証が必要とされるデータに対するタイムスロット割当処理をも行うようにしている。

【0078】図4は、この発明の実施の形態2である無線アクセスシステムの機能ブロック図である。図4において、基地局30と各加入者局40のバッファ33、43は、図1に示したバッファ13、23に対応し、それぞれ、音声や映像などのデータなどのように、通信品質の保証を必要とするデータを蓄積するバッファ（CBRバッファ）16、26をさらに有する。また、品質制御情報32は、品質制御情報12に対応し、下り保証分割当スロット数 $Zd(i)$ および上り保証分割当スロット数 $Zu(i)$ をもつ。なお、割当処理部31、41は、割当処理部11、21に対応し、入出力制御部37、47は、入出力制御部17、22に対応する。

【0079】ここで、図5に示すフローチャートを参照して、基地局30の割当処理部31が行う下りタイムスロットの割当処理手順について説明する。まず、割当処理部31は、 $i$ 番目の加入者局40向けの下り送信用のバッファのうちのTCPバッファ14およびUDPバッファ15に滞留している合計データ量 $Ad(i)$ を取得するとともに、図示しない保持部に保持された、フレームあたりの下り割当制限量 $Xd(i)$ 、下り優先割当量 $Yd(i)$ および下り保証分割当スロット数 $Zd(i)$ を取得する処理を全ての加入者局40に対して行う（ステップS301）。

【0080】その後、割当処理部31は、各加入者局に対して、下り保証分割当スロット数 $Zd(i)$ からなるバースト位置を決定する（ステップS302）。

【0081】その後の処理は、図2に示した処理手順と同じである。すなわち、割当処理部31は、加入者局（ $i$ 番目の加入者局）の残余の合計データ量 $Ad(i)$ および下り優先割当量 $Yd(i)$ を取り出し（ステップS303）、送信すべきデータがあり（ $Ad(i)>0$ ）、かつ、該当加入者局40に優先割当量が設定されている（ $Yd(i)>0$ ）か否かを判断する（ステップS304）。 $Ad(i)>0$ 、かつ、 $Yd(i)>0$ である場合（ステップS304、Yes）には、合計データ量 $Ad(i)$ と優先割当量 $Yd(i)$ の小さい方の値（ $Bd(i)=\min(Yd(i), Ad(i))$ ）を優先分割当スロット数 $Bd(i)$ として算出する（ステップS305）。

【0082】さらに、合計データ量 $Ad(i)$ から優先分割当スロット数 $Bd(i)$ を減算した値（ $Cd(i)=Ad(i)-Bd(i)$ ）を通常分データ量 $Cd(i)$ として算出し（ステップS306）、ステップ303に移行する。一方、 $Ad(i)>0$ 、かつ、 $Yd(i)>0$ を満足しない場合（ステップS304、N

o）には、ステップS303に移行する。このステップS303～S306の処理では、加入者局の登録数分の各加入者に対して繰り返し処理が行われ、その後ステップS307に移行する。

【0083】同様に、その後ステップS307～S310までの処理も加入者局の登録数分の各加入者に対して繰り返し処理が行われる。ここでは、まず $i$ 番目の加入者のフレームあたりの下り割当制限量 $Xd(i)$ が取り出され、通常分データ量 $Cd(i)$ があり（ $Cd(i)>0$ ）、かつ、下りタイムスロットに空きがあるか否かを判断する（ステップS308）。 $Cd(i)>0$ 、かつ、下りタイムスロットに空きがある場合（ステップS308、Yes）には、下り割当制限量 $Xd(i)$ を上限として、通常分データ量 $Cd(i)$ をもとに、通常分割当スロット数 $Dd(i)$ を算出する（ステップS309）。すなわち、下り割当制限量 $Xd(i)$ と通常分データ量 $Cd(i)$ の小さい方の値（ $Dd(i)=\min(Xd(i), Cd(i))$ ）を通常分割当スロット数 $Dd(i)$ として算出する。

【0084】さらに、 $i$ 番目の加入者局に優先分割当スロット数 $Bd(i)$ と、通常分割当スロット数 $Dd(i)$ とからなるバーストの位置を決定し（ステップS310）、ステップS307に移行する。一方、 $Cd(i)>0$ 、かつ、下りタイムスロットに空きがあることを満足しない場合（ステップS308、No）には、 $i$ 番目の加入者局に優先分割当スロット数 $Bd(i)$ とからバーストの位置を決定した（ステップS310）後、ステップS307に移行し、つぎの加入者局に対する処理を行う。割当処理部31は、このようにして割り当てられた下りタイムスロットをもとに、入出力制御部37を制御する。

【0085】つぎに、図6に示すフローチャートを参照して、基地局30の割当処理部31が行う上りタイムスロットの割当処理手順について説明する。まず、割当処理部31は、 $i$ 番目の加入者局40から割当要求された、上り送信用のバッファのうちのTCPバッファ24およびUDPバッファ25に滞留している合計データ量 $Au(i)$ を取得するとともに、図示しない保持部に保持された、フレームあたりの上り割当制限量 $Xu(i)$ および上り優先割当量 $Yu(i)$ 、および上り保証分割当スロット数 $Zu(i)$ を取得する処理を全ての加入者局40に対して行う（ステップS401）。

【0086】その後、割当処理部31は、各加入者局に対して、上り保証分割当スロット数 $Zu(i)$ からなるバースト位置を決定する（ステップS402）。

【0087】その後の処理は、図3に示した処理手順と同じである。すなわち、割当処理部31は、加入者局（ $i$ 番目の加入者局）の合計データ量 $Au(i)$ および上り優先割当量 $Yu(i)$ を取り出し（ステップS403）、送信すべきデータがあり（ $Au(i)>0$ ）、かつ、該当加入者局40に優先割当量が設定されている（ $Yu(i)>0$ ）か否かを判断する（ステップS404）。 $Au(i)>0$ 、かつ、 $Yu(i)>0$

である場合（ステップ S404, Yes）には、合計データ量  $Au(i)$  と優先割当量  $Yu(i)$  の小さい方の値  $Bu(i) = \min(Yu(i), Au(i))$  を優先割当スロット数  $Bu(i)$  として算出する（ステップ S405）。

【0088】さらに、合計データ量  $Au(i)$  から優先割当スロット数  $Bu(i)$  を減算した値  $Cu(i) = Au(i) - Bu(i)$  を通常分データ量  $Cu(i)$  として算出し（ステップ S406）、ステップ 403 に移行する。一方、 $Au(i) > 0$ 、かつ、 $Yu(i) > 0$  を満足しない場合（ステップ S404, No）には、ステップ S403 に移行する。このステップ S403～S406 の処理では、加入者局の登録数分の各加入者に対して繰り返し処理が行われ、その後ステップ S407 に移行する。

【0089】同様にして、その後ステップ S407～S410 までの処理も加入者局の登録数分の各加入者に対して繰り返し処理が行われる。ここでは、まず  $i$  番目の加入者のフレームあたりの上り割当制限量  $Xu(i)$  が取り出され、通常分データ量  $Cu(i)$  があり ( $Cu(i) > 0$ )、かつ、上りタイムスロットに空きがあるか否かを判断する（ステップ S408）。 $Cu(i) > 0$ 、かつ、上りタイムスロットに空きがある場合（ステップ S408, Yes）には、上り割当制限量  $Xu(i)$  を上限として、上りタイムスロット数  $M$  を、通常分データ量  $Cu(i)$  に比例配分することによって、通常割当スロット数  $Du(i)$  を算出する（ステップ S409）。すなわち、比例配分された上りタイムスロット数  $Fu(i)$  を求め、上り割当制限量  $Xu(i)$  と上りタイムスロット数  $Fu(i)$  の小さい方の値  $Du(i) = \min(Xu(i), Fu(i))$  を通常割当スロット数  $Du(i)$  として算出する。

【0090】さらに、 $i$  番目の加入者局に優先割当スロット数  $Bu(i)$  と、通常割当スロット数  $Du(i)$  とからなるバーストの位置を決定し（ステップ S410）、ステップ S407 に移行する。一方、 $Cu(i) > 0$ 、かつ、上りタイムスロットに空きがあることを満足しない場合（ステップ S408, No）には、 $i$  番目の加入者局に優先割当スロット数  $Bu(i)$  からバーストの位置を決定した（ステップ S410）後、ステップ S407 に移行し、つぎの加入者局に対する処理を行う。割当処理部 31 は、このようにして割り当てられた上りタイムスロットを、対応する加入者局 40 に通知し、割当処理部 41 は、この割り当てられた上りタイムスロットをもとに入出力制御部 42 を制御する。

【0091】さらに、図 7 を参照してバッファ 13 からのデータの取出と再組立について説明する。なお、ここでは、下り回線について説明するが、上り回線についても同様の処理が行われる。上述したように、品質保証の必要なデータは、CBR バッファ 16 に蓄積され、CBR バッファ 26 に入力される。品質保証が不要の UDP プロトコルのデータは、UDP バッファ 15 に蓄積され、UDP バッファ 26 に入力される。これら以外のデ

ータは、TCP バッファ 14 に蓄積され、TCP バッファ 24 に入力される。

【0092】下りバースト D1 は、無線回線 N に割り当てられ、保証スロットおよび非保証スロットから構成される。なお、下りバースト D1 は、1 つの先頭スロットと一連の後続スロットから構成される 1 つのバーストとして示しているが、複数のバーストに分かれていてもよい。

【0093】上述したように、基地局 30 の割当処理部 31 は、保証割当スロット数  $Zd$  と優先割当スロット数  $Bd$  と通常割当スロット数  $Dd$  を算出するが、保証割当スロット数  $Zd$  を保証スロットとして入出力制御部 37 に指定し、優先割当スロット数  $Bd$  と通常割当スロット数  $Dd$  との合計スロット数を非保証スロットとして入出力制御部 37 に指定する。

【0094】入出力制御部 37 は、保証スロットに指定されたスロットには CBR バッファ 16 からデータを取り出して送信する。非保証スロットに指定されたスロットには、UDP バッファ 15 と TCP バッファ 14 とから交互にデータを取り出して送信する。CBR バッファ 16、UDP バッファ 15、TCP バッファ 14 のデータ種別は、入出力制御部 37 が取得でき、このデータ種別に従って CBR バッファ 24、UDP バッファ 25、TCP バッファ 24 に分配され、元のデータを再組立する。

【0095】ここで、図 8 に示すフローチャートを参照して、入出力制御部 37 の入出力制御処理手順について説明する。図 8 において、まず入出力制御部 37 は、送信するタイムスロットのスロット種別を判断する（ステップ S501）。スロット種別が保証スロットである場合（ステップ S501, 保証スロット）には、さらに CBR バッファ 16 にデータが存在するか否かを判断する（ステップ S502）。CBR バッファ 16 にデータが存在する場合（ステップ S502, Yes）には、CBR バッファ 16 からデータを取り出して送信し（ステップ S503）、本処理を終了する。

【0096】一方、CBR バッファ 16 にデータがない場合（ステップ S502, No）には、空のセルをスロットに挿入して送信し（ステップ S511）、本処理を終了する。

【0097】スロット種別が非保証スロットである場合（ステップ S501, 非保証スロット）には、さらにトグル SW が TCP に設定されているか、UDP に設定されているか否かを判断する（ステップ S504）。トグル SW が TCP に設定されている場合（ステップ S504, TCP）には、さらに、TCP バッファ 14 にデータがあるか否かを判断する（ステップ S505）。TCP バッファ 14 にデータがある場合（ステップ S505, Yes）には、TCP バッファ 14 からデータを取り出して送信し（ステップ S506）、さらにトグル S

WをUDPに切り替えて（ステップS512）、本処理を終了する。

【0098】TCPバッファ14にデータがない場合（ステップS505, No）には、さらにUDPバッファ15にデータがあるか否かを判断する（ステップS507）。UDPバッファ15にデータがある場合（ステップS507, Yes）には、UDPバッファ15からデータを取り出して送信し（ステップS508）、トグルSWをUDPに切り替えて（ステップS512）、本処理を終了する。UDPバッファ15にデータがない場合（ステップS507, No）には、空のセルをスロットに挿入して送信し（ステップS511）、本処理を終了する。

【0099】一方、トグルSWがUDPに設定されている場合（ステップS504, UDP）には、さらにUDPバッファ15にデータがあるか否かを判断し（ステップS509）、UDPバッファ15にデータがある場合（ステップS509, Yes）には、UDPバッファ15からデータを取り出して送信し（ステップS508）、トグルSWをTCPに切り替えて（ステップS512）、本処理を終了する。

【0100】UDPバッファ15にデータがない場合（ステップS509, No）には、さらにTCPバッファ14にデータがあるか否かを判断する（ステップS510）。TCPバッファ14にデータがある場合（ステップS510, Yes）には、TCPバッファ14からデータを取り出して送信し（ステップS506）、トグルSWをTCPに切り替えて（ステップS512）、本処理を終了する。一方、TCPバッファ14にデータがない場合（ステップS510, No）には、空のセルをスロットに挿入して送信し（ステップS511）、本処理を終了する。

【0101】すなわち、保証スロットに指定されたスロットには、CBRバッファ16からデータを取り出して送信し、非保証スロットに指定されたスロットには、UDPバッファ15とTCPバッファ14とから交互にデータを取り出して送信し、どのバッファにもデータがない場合には、空のセルをスロットに挿入し、空きセルを送信するようにしている。

【0102】この実施の形態2では、品質保証の必要なデータとそれ以外のプロトコルのデータ種別を分類して蓄積する複数のバッファを持ち、あらかじめ設定された保証割当量（保証分割当スロット数Zd）を用いて固定的に割り当てるようにしているので、通信品質の保証を確実に行うことができる。また、割当処理部31は入出力制御部37に、優先分の割当と通常分の割当とを、区別せずに指定するので、設定情報が少なく済む。

【0103】実施の形態3. つぎに、実施の形態3について説明する。上述した実施の形態2では、保証スロットに指定されたスロットには、CBRバッファ16のデ

ータのみを送信していたが、この実施の形態3では、CBRバッファ16にデータがない場合に、他のバッファのデータを送信できるようにして、割り当てたスロットの効率使用を行うようにしている。

【0104】図9は、この発明の実施の形態3である無線アクセスシステムの機能ブロック図である。この無線アクセスシステムは、入出力制御部57、62の制御処理内容が、実施の形態2で示した無線アクセスシステムの入出力制御部37、42と異なり、その他の構成は、実施の形態2と同じであり、同一構成部分には、同一符号を付している。

【0105】まず、図10を参照して、バッファ33からのデータの取出と再組立とについて説明する。なお、ここでは、下り回線について説明するが、上り回線についても同じである。

【0106】上述したように、品質保証の必要なデータは、CBRバッファ16に蓄積され、CBRバッファ26に入力される。品質保証が不要のUDPプロトコルのデータは、UDPバッファ15に蓄積され、UDPバッファ25に入力される。これら以外のデータは、TCPバッファ14に蓄積され、TCPバッファ24に入力される。

【0107】下りバーストD2は、無線回線Nに割り当てられ、保証スロットおよび非保証スロットから構成される。なお、下りバーストD2は、1つの先頭スロットと一連の後続スロットから構成される1つのバーストとして示しているが、複数のバーストに分かれていてもよい。

【0108】上述したように、基地局30の割当処理部31は、保証分割当スロット数Zdと優先分割当スロット数Bdと通常割当スロット数Ddとを算出するが、保証分割当スロット数Zdと優先分割当スロット数Bdとの合計したスロット数を保証スロットとして入出力制御部57に指定し、通常割当スロット数Ddのスロット数を非保証スロットとして入出力制御部57に指定する。入出力制御部57は、保証スロットに指定されたスロットには、CBRバッファ16にデータがあればCBRバッファ16からデータを取り出して送信し、CBRバッファ16にデータがない場合は、UDPバッファ15とTCPバッファ14とから交互にデータを取り出して送信する。

【0109】非保証スロットに指定されたスロットには、UDPバッファ15とTCPバッファ14とから交互にデータを取り出して送信する。CBRバッファ16、UDPバッファ15、およびTCPバッファ14のデータ種別は、入出力制御部37が取得でき、このデータ種別に従ってCBRバッファ26、UDPバッファ25、およびTCPバッファ24に分配され、元のデータを再組立する。

【0110】ここで、図11に示すフローチャートを参照して、入出力制御部57の入出力制御処理手順につい



て説明する。図 11 において、まず入出力制御部 57 は、送信するタイムスロットのスロット種別を判断する（ステップ S601）。スロット種別が保証スロットである場合（ステップ S601、保証スロット）には、さらに CBR バッファ 16 にデータが存在するか否かを判断する（ステップ S602）。CBR バッファ 16 にデータが存在する場合（ステップ S602、Yes）には、CBR バッファ 16 からデータを取り出して送信し（ステップ S603）、本処理を終了する。一方、CBR バッファ 16 にデータがない場合（ステップ S602、No）には、ステップ S604 に移行し、保証スロットを用いて、TCP バッファ 14 あるいは UDP バッファ 15 のデータの送信ができるようにしている。

【0111】スロット種別が非保証スロットである場合（ステップ S601、非保証スロット）には、さらにトグル SW が TCP に設定されているか、UDP に設定されているか否かを判断する（ステップ S604）。トグル SW が TCP に設定されている場合（ステップ S604、TCP）には、さらに、TCP バッファ 14 にデータがあるか否かを判断する（ステップ S605）。TCP バッファ 14 にデータがある場合（ステップ S605、Yes）には、TCP バッファ 14 からデータを取り出して送信し（ステップ S606）、さらにトグル SW を UDP に切り替えて（ステップ S612）、本処理を終了する。

【0112】TCP バッファ 14 にデータがない場合（ステップ S605、No）には、さらに UDP バッファ 15 にデータがあるか否かを判断する（ステップ S607）。UDP バッファ 15 にデータがある場合（ステップ S607、Yes）には、UDP バッファ 15 からデータを取り出して送信し（ステップ S608）、トグル SW を UDP に切り替えて（ステップ S612）、本処理を終了する。UDP バッファ 15 にデータがない場合（ステップ S607、No）には、空のセルをスロットに挿入して送信し（ステップ S611）、本処理を終了する。

【0113】一方、トグル SW が UDP に設定されている場合（ステップ S604、UDP）には、さらに UDP バッファ 15 にデータがあるか否かを判断し（ステップ S609）、UDP バッファ 15 にデータがある場合（ステップ S609、Yes）には、UDP バッファ 15 からデータを取り出して送信し（ステップ S608）、トグル SW を TCP に切り替えて（ステップ S612）、本処理を終了する。

【0114】UDP バッファ 15 にデータがない場合（ステップ S609、No）には、さらに TCP バッファ 14 にデータがあるか否かを判断する（ステップ S610）。TCP バッファ 14 にデータがある場合（ステップ S610、Yes）には、TCP バッファ 14 からデータを取り出して送信し（ステップ S606）、トグ

ル SW を TCP に切り替えて（ステップ S612）、本処理を終了する。一方、TCP バッファ 14 にデータがない場合（ステップ S610、No）にあ、空のセルをスロットに挿入して送信し（ステップ S611）、本処理を終了する。

【0115】すなわち、保証スロットに指定されたスロットには、CBR バッファ 16 にデータがあれば、CBR バッファ 16 からデータを取り出して送信し、CBR バッファ 16 にデータがない場合には UDP バッファ 15 と TCP バッファ 14 とから交互にデータを取り出して送信する。非保証スロットに指定されたスロットには、UDP バッファ 15 と TCP バッファ 14 とから交互にデータを取り出して送信し、どのバッファにもデータがない場合には、空のセルをスロットに挿入し、空きセルを送信するようにしている。

【0116】この実施の形態 3 では、割当処理部 31 が入出力制御部 57 に、優先分の割当と通常分の割当とを、区別せずに指定するので、設定情報が少なくてすむ。また、保証分に割り当てたスロットを用いて、他のバッファのデータを送信することができるので、割り当てたスロットを効率的に用いることができる。

【0117】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、前記基地局において、下り回線スロット割当手段が、各加入者局宛のデータを複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の下り送信バッファのうちの特定のデータ種別の下り送信バッファを除いた下り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である下り合計データ量をもとに下りタイムスロットを割り当て、基地局入出力制御手段が、前記下り回線スロット割当手段による下りタイムスロットの割当結果をもとに前記下り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行い、各加入者局において、加入者局スロット割当手段が、基地局宛のデータを前記複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の上り送信バッファのうちの特定のデータ種別の上り送信バッファを除いた上り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である前記上り合計データ量を前記基地局に通知し、基地局の上り回線スロット割当手段が、前記各加入者局から通知された上り合計データ量をもとに上りタイムスロットを割り当て、該割当結果を各加入者局に通知し、各加入者局の加入者局入出力手段が、前記基地局から通知される割当結果をもとに前記上り送信バッファに蓄積されたデータの入出力処理を行い、複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファを有しながら、各複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファの合計データ量を用いて下りおよび上りのタイムスロットを割り当てるようにしているので、基地局および加入者局スロット割当手段と、下りおよび上りの送信バッファとの間の情報交換量が少なくなり、割当処理にかかる負荷が軽減するという効果を奏す



る。

【0118】つぎの発明によれば、前記複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファは、第1の送信バッファと第2の送信バッファとを有し、第1の送信バッファは、少なくともデータの送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータ種別のデータを蓄積し、第2の送信バッファは、前記プロトコル以外のデータ種別のデータを蓄積するようにし、送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータがトラフィックによって第1の送信バッファが溢れたとしても、第2の送信バッファには影響を与えないようにしているの

で、正常な通信状態を維持することができるという効果を奏する。

【0119】つぎの発明によれば、前記下り回線スロット割当手段および上り回線スロット割当手段は、各加入者毎に、前記優先割当量を上限として前記下り合計データ量あるいは前記上り合計データ量に対応する下りタイムスロット数あるいは上りタイムスロット数を割り当てた後、前記割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てるようにしているの

ので、優先されるデータを確実に処理することができるという効果を奏する。

【0120】つぎの発明によれば、前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファ内の第1の送信バッファが、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータを蓄積し、第2の送信バッファが、データの送達確認を行わない第2のプロトコルのデータを蓄積し、第3の送信バッファが、前記第1および前記第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータを蓄積する

ようにしているの

ので、品質保証を確実に保持した通信を行うとともに、データの溢れによる異常なトラフィック状態となることを防止することができるという効果を奏する。

【0121】つぎの発明によれば、前記下り回線スロット割当手段および上り回線スロット割当手段は、各加入者毎に、前記保証割当量を割り当てた後、前記優先割当量を上限として下り合計データ量あるいは上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当て、その後、前記割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てるようにしているの

ので、品質保証を確実に保持した通信を行うとともに、データの溢れによる異常なトラフィック状態となることを防止することができるという効果を奏する。

【0122】つぎの発明によれば、前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロ

ットには前記第1の送信バッファから取り出したデータを出力し、前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには前記第2の送信バッファから取り出したデータと前記第3の送信バッファから取り出したデータとを交互に出力するようにしているの

ので、効率的なタイムスロットの使用を行うことができるという効果を奏する。

【0123】つぎの発明によれば、前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段は、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには前記第1の送信バッファから取り出したデータを出力し、前記第1の送信バッファにデータが蓄積していない場合、前記保証用のタイムスロットおよび前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには前記第2の送信バッファから取り出したデータと前記第3の送信バッファから取り出したデータとを交互に出力するようにしているの

ので、さらに効率的なタイムスロットの使用を実現することができるという効果を奏する。

【0124】つぎの発明によれば、前記基地局入出力制御手段および前記加入者局入出力制御手段が、前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファが分類するデータ種別の区分を示す区分データを送信データに付加するとともに、受信データに付加された区分データのデータ種別毎にデータの再組立を行うようにしているの

ので、データの分類に伴う混乱をなくし、データの再組立を容易に行うことができるという効果を奏する。

【0125】つぎの発明によれば、下り回線スロット割当工程によって、各加入者局宛のデータを複数のデータ種別毎に分類して蓄積する複数の下り送信バッファのうち

の特定のデータ種別の下り送信バッファを除いた下り送信バッファのそれぞれに蓄積したデータの合計量である下り合計データ量をもとに下りタイムスロットを割り当て、基地局入出力制御工程によって、前記下り回線スロット割当工程による下りタイムスロットの割当結果をもとに前記下り送信バッファに蓄積されたデータの出入力処理を行うようにしているの

タの入出力処理を行うようにしているので、基地局および加入者局のスロット割当処理に伴って行う、下りおよび上りの送信バッファとの間の情報交換量が少なくなり、割当処理にかかる負荷が軽減するという効果を奏する。

【0127】つぎの発明によれば、前記複数の下り送信バッファおよび複数の上り送信バッファが蓄積するデータのデータ種別は、少なくともデータの送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータと、該プロトコル以外のデータとに分類され、送達確認あるいはフロー制御を行わないプロトコルのデータがトラフィックによって第1の送信バッファが溢れたとしても、第2の送信バッファには影響を与えないようにしているので、正常な通信状態を維持することができるという効果を奏する。

【0128】つぎの発明によれば、前記下り回線スロット割当工程または前記上り回線スロット割当工程は、第1割当工程によって、各加入者毎に、優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量を上限として前記下り合計データ量あるいは前記上り合計データ量に対応する下りタイムスロット数あるいは上りタイムスロット数を割り当て、第2割当工程によって、各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てるようにしているので、優先的なデータのためのタイムスロットを確実に得ることができるという効果を奏する。

【0129】つぎの発明によれば、前記データ種別を、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータと、データの送達確認を行わない第2のプロトコルのデータと、前記第1および前記第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータとに分類するようにしているので、品質保証を確実に保持した通信を行うとともに、データの溢れによる異常なトラフィック状態となることを防止することができるという効果を奏する。

【0130】つぎの発明によれば、前記下り回線スロット割当工程または前記上り回線スロット割当工程は、第1割当工程によって、各加入者毎に、品質保証を要するデータに割り当てられるタイムスロット数量を示す保証割当量を割り当て、第2割当工程によって、優先的に割り当てられるタイムスロット数量を示す優先割当量を上限として下り合計データ量あるいは上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当て、第3割当工程によって、各加入者に割り当てられる上限のタイムスロット数量を示す割当制限量を上限として残余の下り合計データ量あるいは残余の上り合計データ量をもとに残余の下りタイムスロット数あるいは残余の上りタイムスロット数を割り当てるようにしているので、品質保証を確実に保持し

た通信を行うとともに、データの溢れによる異常なトラフィック状態となることを防止することができるという効果を奏する。

【0131】つぎの発明によれば、基地局入出力制御工程または前記加入者局入出力制御工程は、第1出力工程によって、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータを蓄積した第1のバッファから取り出したデータを出力し、第2出力工程によって、前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには、データの送達確認を行わない第2のプロトコルのデータを蓄積した第2のバッファと前記第1および前記第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータを蓄積した第3のバッファとから取り出したデータを交互に出力するようにしているので、効率的なタイムスロットの使用を行うことができるという効果を奏する。

【0132】つぎの発明によれば、前記基地局入出力制御工程または前記加入者局入出力制御工程は、第1出力工程によって、品質保証を要するデータ送信用に割り当てた保証用のタイムスロットには、データの品質保証を要する第1のプロトコルのデータを蓄積した第1のバッファから取り出したデータを出力し、第2出力工程によって、前記第1の送信バッファにデータが蓄積していない場合、前記保証用のタイムスロットおよび前記保証用のタイムスロット以外のタイムスロットには、データの送達確認を行わない第2プロトコルのデータを蓄積した第2のバッファと前記第1および第2のプロトコル以外の第3のプロトコルのデータを蓄積した第3のバッファとから取り出したデータを交互に出力するようにしているので、一層、効率的なタイムスロットの使用を実現することができるという効果を奏する。

【0133】つぎの発明によれば、前記基地局入出力制御工程または前記加入者局入出力制御工程は、付加工程によって、前記複数の下り送信バッファおよび前記複数の上り送信バッファが分類するデータ種別の区分を示す区分データを送信データに付加し、再組立工程によって、前記送信データに付加された区分データのデータ種別毎にデータの再組立を行うようにしているので、データの分類に伴う混乱をなくし、データの再組立を容易に行うことができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1である無線アクセスシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に示した基地局の割当処理部による下りタイムスロット割当処理手順を示すフローチャートである。

【図3】 図1に示した基地局の割当処理部による上りタイムスロット割当処理手順を示すフローチャートである。

【図4】 この発明の実施の形態2である無線アクセス

システムの構成を示すブロック図である。

【図 5】 図 4 に示した基地局の割当処理部による下りタイムスロット割当処理手順を示すフローチャートである。

【図 6】 図 4 に示した基地局の割当処理部による上りタイムスロット割当処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】 図 4 に示した基地局の入出力制御部によるデータ取出および再組立を示す説明図である。

【図 8】 図 4 に示した基地局の入出力制御部によるデータ出力制御処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】 この発明の実施の形態 3 である無線アクセスシステムの構成を示すブロック図である。

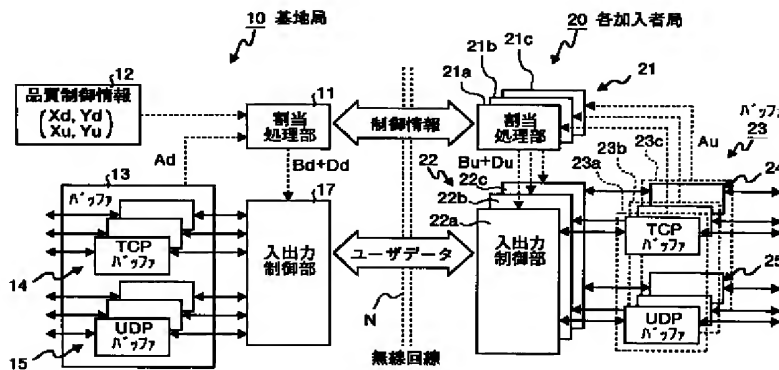
【図 10】 図 9 に示した基地局の入出力制御部によるデータ取出および再組立を示す説明図である。

【図 11】 図 9 に示した基地局の入出力制御部によるデータ出力制御処理手順を示すフローチャートである。

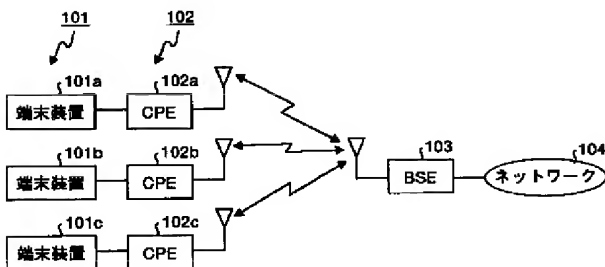
【図 12】 無線アクセスシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図 13】 無線回線で用いられるフレームフォーマットを示す図である。

【図 1】



【図 12】



【図 14】 従来の無線アクセスシステムの構成を示すブロック図である。

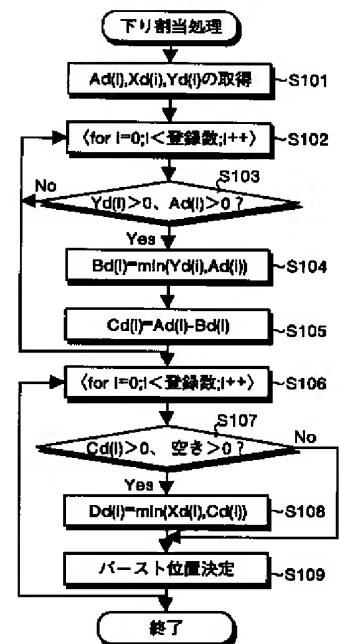
【図 15】 図 14 に示した基地局の割当処理部による下りタイムスロット割当処理手順を示すフローチャートである。

【図 16】 図 14 に示した基地局の割当処理部による上りタイムスロット割当処理手順を示すフローチャートである。

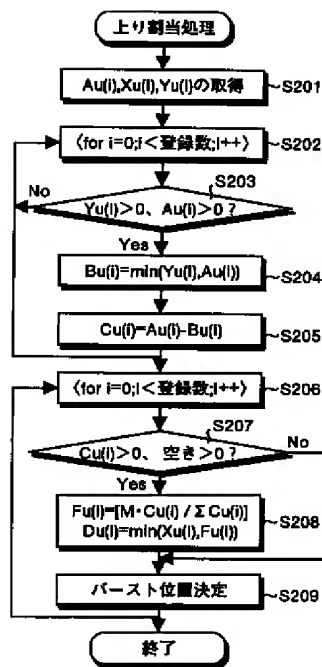
【符号の説明】

10, 30 基地局、11, 21, 31, 41 割当処理部、12, 32 品質制御情報、13, 23, 33, 43 バッファ、14, 24 TCP バッファ、15, 25 UDP バッファ、16, 26 CBR バッファ、17, 22, 37, 42, 57, 62 入出力制御部、20, 40 加入者局、Xd 下り割当制限、Yd 下り優先割当量、Zd 下り保証割当量、Ad 下り合計データ量、Bd 下り優先割当スロット数、Dd 下り通常割当スロット数、Xu 上り割当制限、Yu 上り優先割当量、Zu 上り保証割当量、Au 上り合計データ量、Bu 上り優先割当スロット数、Du 上り通常割当スロット数。

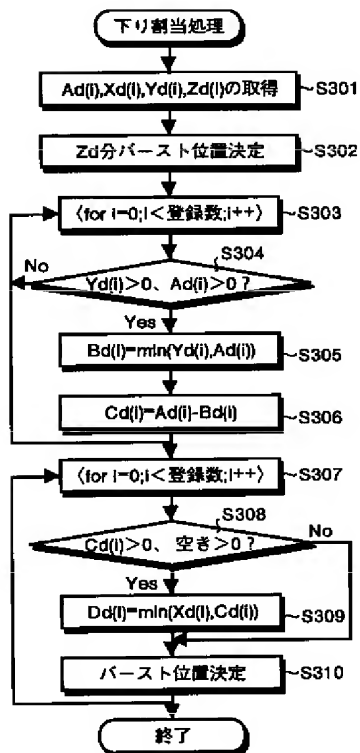
【図 2】



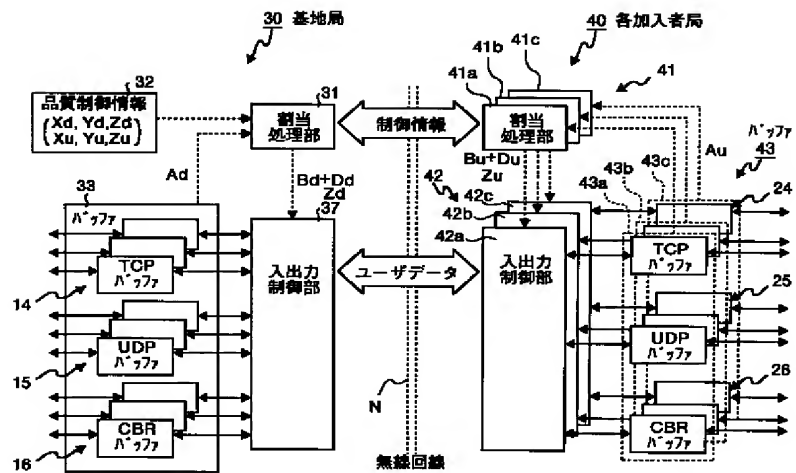
【図 3】



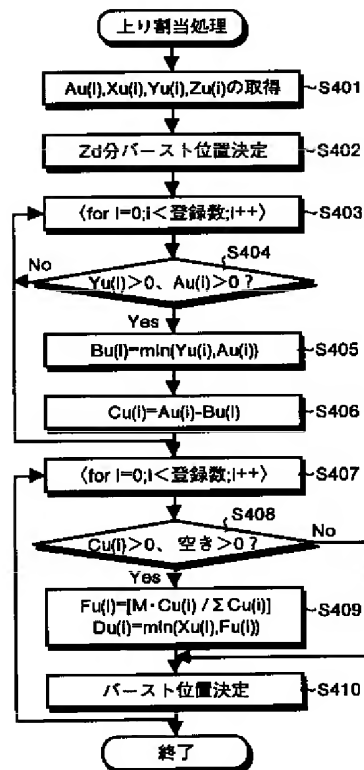
【図 5】



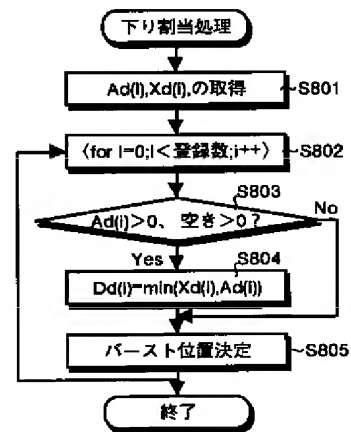
【図 4】



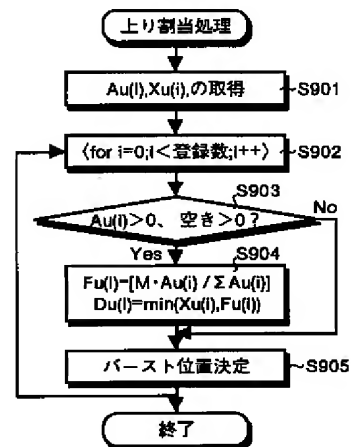
【図 6】



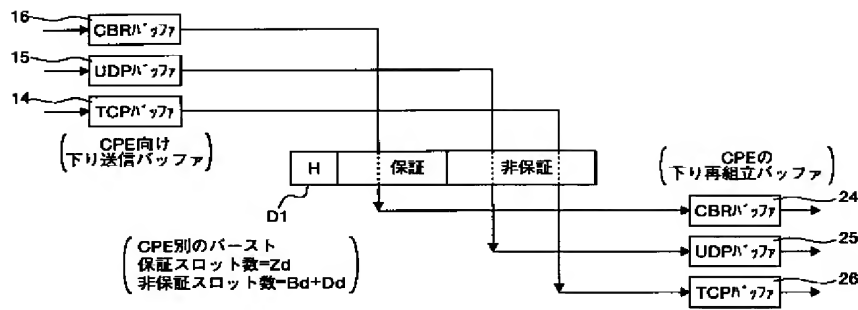
【図 15】



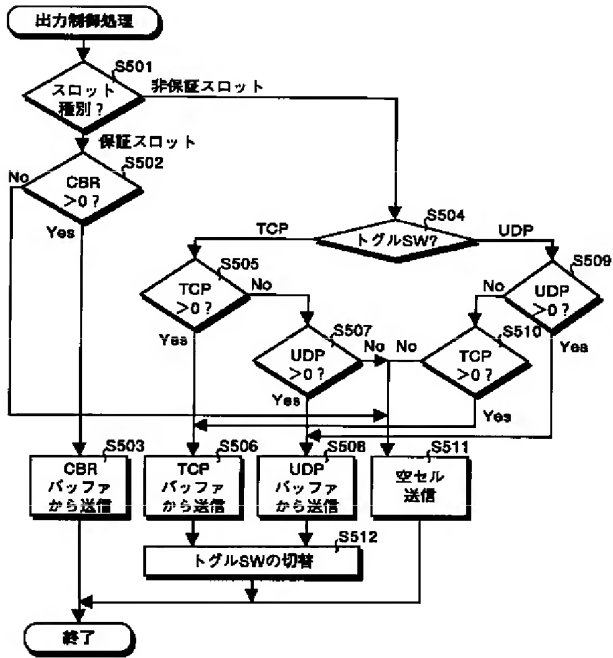
【図 16】



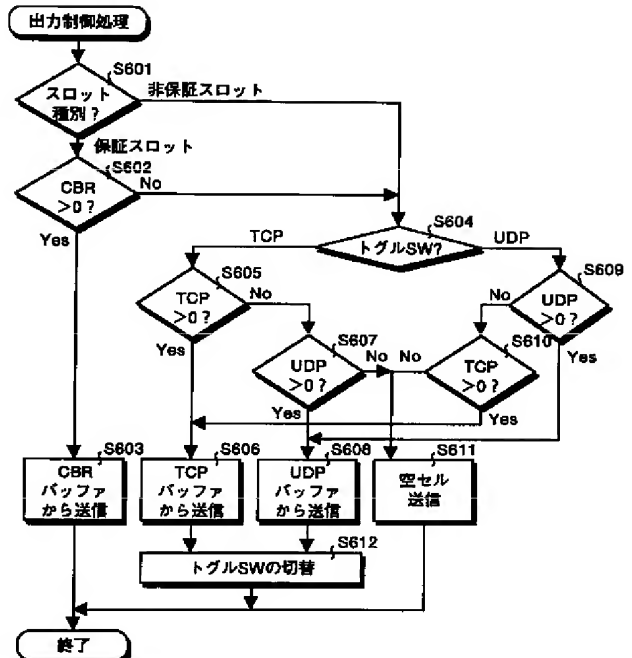
【図 7】



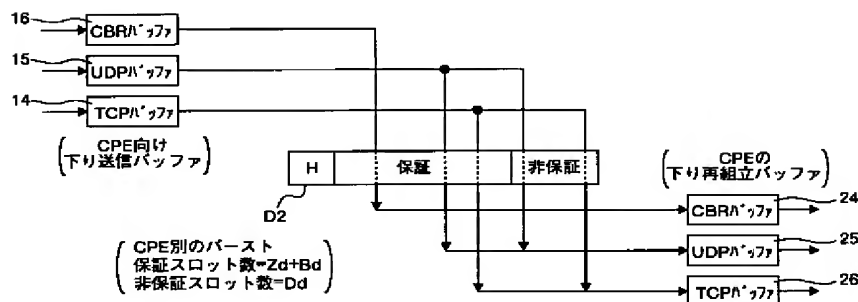
【図 8】



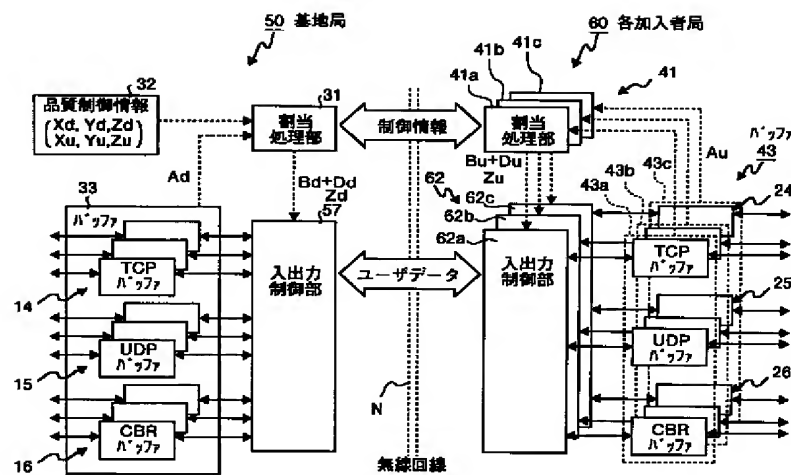
【図 11】



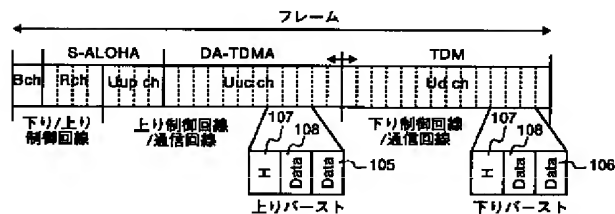
【図 10】



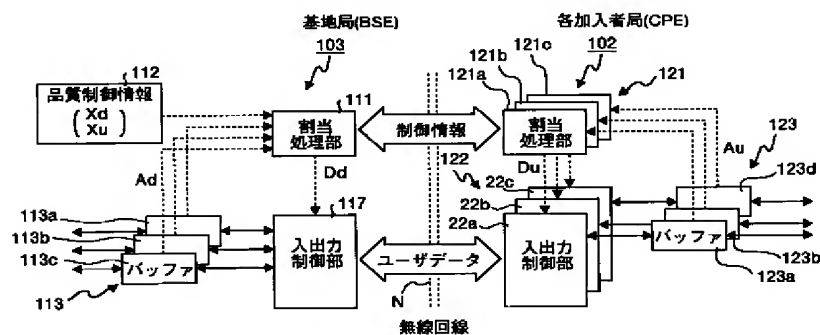
【図 9】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 L 12/28

12/56

識別記号

F I

テーマコード(参考)

(72) 発明者 豊田 教彦

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 宮崎 拓也

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
菱電機株式会社内

F ターム (参考) 5K030 GA11 GA13 HA02 JA01 JA10  
JL01 KX29 KX30 LB02 LC01  
5K033 AA01 AA05 CA11 CB01 CB17  
DA01 DA17  
5K067 AA12 AA28 AA33 BB21 CC04  
EE10 EE12 EE71